


(19)  **Europäisches Patentamt**
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 753 416 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.01.1997 Patentblatt 1997/03

(51) Int. Cl.⁶: **B41N 1/22**, B41F 27/10,
B41F 13/10

(21) Anmeldenummer: 96109719.3

(22) Anmeldetag: 18.06.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
LT SI

(72) Erfinder: Lorig, Heinz-W.
48739 Legden (DE)

(74) Vertreter: Schulze Horn & Partner
Patent- und Rechtsanwälte
Goldstrasse 50
48147 Münster (DE)

(30) Priorität: 10.07.1995 DE 19524707

(71) Anmelder: POLYWEST KUNSTSTOFFTECHNIK
Saueressig & Partner GmbH & Co. KG
48683 Ahaus (DE)

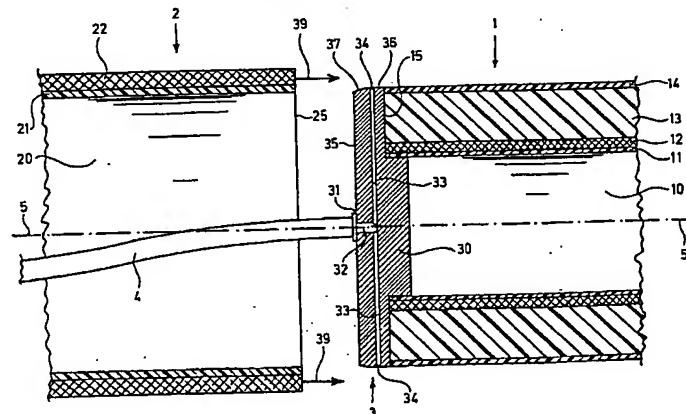
(54) **Verfahren zur Herstellung einer nahtlosen Druckhülse, insbesondere für einen Flexodruckzylinder**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer nahtlosen Druckhülse, insbesondere für einen Flexodruckzylinder, die mittels eines Druckluftkissens unter elastischer Aufweitung auf eine Kernwalze aufschiebbar und von dieser abziehbar ist, mit folgenden Verfahrensschritten:

- es wird eine ein- oder mehrlagige, hohlzylindrische Innenhülse (1) aus Kunststoff erzeugt, deren Innendurchmesser geringfügig kleiner ist als der Außendurchmesser der zugehörigen Kernwalze,
- es wird eine ein- oder mehrlagige, hohlzylindrische Außenhülse (2) aus Kunststoff erzeugt, deren Innendurchmesser geringfügig kleiner ist als der Außendurchmesser der Innenhülse (1),
- die Außenhülse (2) wird an ihrem Außenumfang mit

einer Gummischicht (22) versehen,

- die Außenhülse (2) und die Innenhülse (1) werden unter vorübergehender elastischer Vergrößerung des Innendurchmessers der Außenhülse (2) und/oder vorübergehender elastischer Verkleinerung des Außendurchmessers der Innenhülse (1) ineinandergeschoben und durch Reibschluß gegeneinander fixiert,
- die Gummischicht (22) wird außenseitig auf eine zylindrische Umfangsform oberflächenbearbeitet, insbesondere geschliffen, und
- die Oberfläche der Gummischicht (22) wird graviert.



EP 0 753 416 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer nahtlosen Druckhülse, insbesondere für einen Flexodruckzylinder, die mittels eines Druckluftkissens unter elastischer Aufweitung auf eine Kernwalze auf-schiebbar und von dieser abziehbar ist.

Druckhülsen für den genannten Verwendungszweck sowie Verfahren zu deren Herstellung sind seit Jahren bekannt. Derartige Druckhülsen bieten zum einen den Vorteil eines geringen Gewichtes gegenüber einem einstückigen metallischen Druckzylinder und zum anderen den Vorteil, daß viele verschiedene Drucklängen abgedeckt werden können, indem Druckhülsen mit verschiedenem Außendurchmesser, aber gleichem, zu einer bestimmten Kernwalze passenden Innendurchmesser hergestellt werden. Dabei wird angestrebt, mit möglichst wenigen verschiedenen Kernwalzen möglichst viele Druckumfänge abzudecken. Bei Druckhülsen für Flexodruckzylinder versucht man dieses Ziel dadurch zu erreichen, daß man die äußere Gummischicht in unterschiedlichen Dicken aufbringt. Dieser Weg stößt aber schnell an Grenzen, weil die Gummischicht während des Druckvorganges um so stärker walkt, je größer die Gummi-Schichtdicke ist. Dies führt wiederum zu Teilkreisveränderungen und Passerschwierigkeiten. Die besten Druckqualitäten werden mit relativ geringen Dicken der Gummischicht von nur 3 bis 5 mm erreicht, was aber dem vorangehend genannten Ziel widerspricht.

Andererseits ist es aus der Klischee-Hülstechnik bekannt, Druckhülsen mit einem großen Variationsbereich der Materialdicke herzustellen. Auf diese Hülsen werden rundgebogene Klischees, z.B. in Form von Fotopolymer-Druckplatten, aufgeklebt. Diese Hülsen sind mehrlagig aufgebaut, um einerseits den großen Variationsbereich für die Materialdicke zu ermöglichen und andererseits die notwendige Stabilität zu erreichen, ohne daß das Gewicht der Hülsen zu groß wird.

Vor die Aufgabe gestellt, eine Druckhülse mit einem gummierten Außenumfang herzustellen, die einen möglichst großen Materialdickenbereich und damit viele verschiedene Druckumfänge abdeckt, könnte man nun auf die Idee kommen, eine oben beschriebene Druckhülse für die Aufnahme von Klischees nicht mit diesen Klischees zu bekleben, sondern anstelle der Klischees außenumfangsseitig eine Gummierung aufzubringen. Dieser an sich naheliegende Weg scheidet aber aus technischen Gründen aus, weil die Gummierung nur unter Anwendung von relativ hohen Temperaturen und Drücken aufgebracht werden kann. Diese Temperaturen und Drücke werden in der Regel im einem Autoklaven erzeugt. Bei der Verwendung der zuvor beschriebenen Druckhülsen, die aus der Klischee-Hülstechnik bekannt sind, träte dann das Problem auf, daß das Hülsenmaterial oder zumindest Teile des Hülsenmaterials diesen Temperatur- und Druckbelastungen nicht standhalten. Damit scheidet dieser Weg in der Praxis aus.

Es stellt sich deshalb die Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung einer nahtlosen Druckhülse, insbesondere für einen Flexodruckzylinder, anzugeben, bei dem die zuvor beschriebenen Nachteile nicht auftreten und das die Herstellung von Druckhülsen erlaubt, die einen sehr großen Bereich von verschiedenen Druckumfängen bei Einsatz von nur sehr wenigen verschiedenen Kernwalzen erlauben.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit folgenden Verfahrensschritten:

- es wird eine ein- oder mehrlagige, hohlzylindrische Innenhülse aus Kunststoff erzeugt, deren Innendurchmesser geringfügig kleiner ist als der Außendurchmesser der zugehörigen Kernwalze,
- es wird eine ein- oder mehrlagige, hohlzylindrische Außenhülse aus Kunststoff erzeugt, deren Innendurchmesser geringfügig kleiner ist als der Außendurchmesser der Innenhülse,
- die Außenhülse wird an ihrem Außenumfang mit einer Gummischicht versehen,
- die Außenhülse und die Innenhülse werden unter vorübergehender elastischer Vergrößerung des Innendurchmessers der Außenhülse und/oder vorübergehender elastischer Verkleinerung des Außendurchmessers der Innenhülse ineinandergeschoben und durch Reibschluß gegeneinander fixiert,
- die Gummischicht wird außenseitig auf eine zylindrische Umfangsform oberflächenbearbeitet, insbesondere geschliffen, und
- die Oberfläche der Gummischicht wird graviert.

Erfindungswesentlich wird die Druckhülse zunächst in zwei getrennten Teilen und zwei getrennten Verfahrensabläufen hergestellt. In dem einen Verfahrensablauf wird eine Innenhülse hergestellt, die, wie an sich bekannt, ein- oder mehrlagig sein kann und aus Kunststoff besteht. Weiterhin wird in einem zweiten Verfahrensablauf eine Außenhülse aus Kunststoff erzeugt, die ebenfalls ein- oder mehrlagig sein kann. Nur diese Außenhülse wird an ihrem Außenumfang mit der Gummischicht versehen, so daß auch nur die Außenhülse den erhöhten Temperaturen und Drücken, die für die Aufbringung der Gummischicht erforderlich sind, ausgesetzt wird. Die Innenhülse kann dagegen unbeeinflusst von den Temperaturen und Drücken, die für eine Gummierung erforderlich sind, gefertigt werden, so daß hier keine Einschränkungen bei der Materialwahl hinsichtlich der Temperatur- und/oder Druckfestigkeit vorliegen. Somit kann das Material für die beiden Teile der Hülse, d.h. für die Innenhülse einerseits und die Außenhülse andererseits, optimal ausgewählt und kombiniert werden. Nach dem Ineinanderschieben von Innenhülse und Außenhülse sind diese durch die angegebenen Durchmesserunterschiede und den hierdurch erzeugten Reibschluß absolut fest und verdrehsicher gegeneinander fixiert, wodurch Eigenschaften wie bei einem ein-

stückig hergestellten Hülsekörper erreicht werden. Da die Gummischicht am Außenumfang der Außenhülse erst nach dem Ineinanderschieben von Innenhülse und Außenhülse auf eine zylindrische Umfangsform oberflächenbearbeitet wird, wird eine exakt zylindrische und somit genau rundlaufende Hülse erzeugt, obwohl diese zunächst in zwei Teilen vorgefertigt wird. Die Oberfläche der Gummischicht wird dann abschließend graviert, wobei hierfür bekannte Verfahren einsetzbar sind. Ein wesentlicher Vorteil besteht auch darin, daß die verschiedenen Materialstärken bei der erfindungsgemäßen Druckhülse nicht mehr durch eine Variation der Schichtdicke der Gummischicht bewirkt werden müssen, sondern zweckmäßig vielmehr durch Variation der Materialdicke der Innenhülse bewirkt werden. Damit kann die Dicke der Gummischicht in einem für den jeweiligen Verwendungszweck optimalen Dickenbereich gehalten werden. Außerdem wird die Hülse vergleichsweise leicht, weil die Innenhülse aus einem im Vergleich zu Gummi spezifisch leichteren Material herstellbar ist. Schließlich ist als Vorteil noch zu erwähnen, daß bei Verschleiß der Gummischicht nach einer gewissen Einsatzzeit die Außenhülse von der Innenhülse wieder entfernt und durch eine neue Außenhülse ersetzt werden kann. Da die verschlissene Außenhülse nicht mehr benötigt wird, kann diese z.B. für ihr Entfernen von der Innenhülse in Längsrichtung aufgeschlitzt werden, wonach das Abziehen von der Innenhülse problemlos und insbesondere ohne Beschädigung der Innenhülse möglich ist.

Bevorzugt werden die Innenhülse und die Außenhülse zumindest teilweise aus faserverstärktem Kunststoff erzeugt. Dieses Material verbindet ein niedriges Gewicht und eine vergleichsweise einfache Verarbeitbarkeit mit einer hohen Festigkeit und Steifigkeit.

Weiter wird vorgeschlagen, daß die Innenhülse mit vier Lagen erzeugt wird, wobei die erste, radial innere Lage aus faserverstärktem Kunststoff höherer Dichte, die zweite Lage aus einem elastisch-kompressiblen Kunststoff, die dritte Lage aus einem Kunststoff geringerer Dichte und die vierte, radial äußere Lage aus besonders festem Duromer höherer Dichte gebildet wird. Die vierte Lage kann dabei wahlweise mit oder ohne Faserverstärkung ausgeführt werden. Auf diese Weise wird eine Innenhülse erzeugt, die an ihrem Innenumfang und an ihrem Außenumfang vergleichsweise harte Oberflächen aufweist, die eine gute Formbeständigkeit haben. Die zwischen der inneren und äußeren Lage vorgesehenen Lagen können dagegen mit einer geringeren Dichte und Härte ausgeführt werden, wodurch ein geringes Gesamtgewicht der Innenhülse erreicht wird, insbesondere wenn diese eine relativ große Materialstärke hat. Zugleich bleibt ein für das Aufziehen der fertigen, kompletten Druckhülse auf die Kernwalze erforderliches geringfügiges elastisches Aufweiten des Innendurchmessers möglich.

Für die dritte Lage wird dabei bevorzugt ein Hartschaumkunststoff verwendet.

Auch hinsichtlich der Außenhülse ist bevorzugt vor-

gesehen, daß diese zumindest teilweise aus faserverstärktem Kunststoff gebildet wird, wodurch die oben schon erwähnten Vorteile auch für die Außenhülse erreicht werden.

Zur Vereinfachung des Ineinanderschiebens von Innenhülse und Außenhülse und zur Sicherstellung eines möglichst exakten Rundlaufs der fertigen Druckhülse und des kompletten Druckzylinders ist vorgesehen, daß die Außenumfangsfläche der Innenhülse vor dem Ineinanderschieben von Innenhülse und Außenhülse zylindrisch oberflächenbearbeitet, insbesondere geschliffen, wird. Eine Oberflächenbearbeitung der Innenumfangsfläche der Außenhülse ist in der Regel nicht erforderlich, da bevorzugt die Außenhülse auf einem Mutterkern oder Metaldorn mit einer exakt bearbeiteten Außenoberfläche gefertigt wird.

Damit die beim Ineinanderschieben von Innenhülse und Außenhülse aufzubringenden Schub- und/oder Zugkräfte in tragbaren Grenzen gehalten werden, wird vorgeschlagen, daß dieses Ineinanderschieben unter Anwendung eines Druckluftkissens vorgenommen wird.

Eine Weiterbildung des Verfahrens hinsichtlich der Anwendung des Druckluftkissens schlägt vor, daß vor dem Ineinanderschieben von Innenhülse und Außenhülse auf das eine Stirnende der Innenhülse ein Adapter lösbar aufgesetzt wird, dessen Außendurchmesser mit dem Außendurchmesser der Innenhülse übereinstimmt, daß während des Ineinanderschiebens von Innenhülse und Außenhülse durch den Adapter Druckluft zu mindestens einer Druckluftaustrittsöffnung am Außenumfang des Adapters geleitet wird und daß nach dem Ineinanderschieben von Innenhülse und Außenhülse der Adapter entfernt wird. Vorteilhaft müssen hierfür weder an der Innenhülse noch an der Außenhülse irgendwelche Mittel für die Führung und Verteilung von Luft zur Erzeugung des Luftkissens vorhanden sein. Die Luftzuführung erfolgt allein durch den Adapter, wodurch die Ausbildung des erforderlichen Luftkissens schon vollständig gewährleistet wird.

Weiter ist vorgesehen, daß das Gravieren der Oberfläche der Gummischicht mittels Lasergravur erfolgt. Dieses an sich bekannte Verfahren ist auch hier vorteilhaft einsetzbar, weil es eine schnelle und genaue Gravur liefert.

Die Innenhülse als Teil der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Hülse kann mit einer in Radialrichtung gemessenen Dicke zwischen etwa 5 mm und etwa 100 mm erzeugt werden. Hierdurch kann ein sehr großer Umfangsbereich bei gleichbleibendem Innendurchmesser und deshalb bei Verwendung einer einzigen Kernwalze erreicht werden. Auf diese Weise wird nochmals eine Verringerung der vorzuhaltenden Zahl an Kernwalzen möglich.

Die Außenhülse wird bevorzugt mit einer in Radialrichtung einschließlich der Gummischicht gemessenen Dicke zwischen 8 und 15 mm erzeugt, wovon die Dicke der Gummischicht bevorzugt zwischen 3 und 10 mm beträgt. Die Gummischicht selbst wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren praktisch nicht mehr für die

Umfangsvariation der Druckhülse benötigt und kann so in einem für den jeweiligen Anwendungszweck optimalen Bereich gehalten werden. Bei einer relativ großen Ausgangsdicke der Gummischicht besteht zudem die Möglichkeit, diese nach einer ersten Gravur und einem ersten Einsatz oberflächlich abzuschleifen und erneut zu gravieren und einzusetzen, ohne daß eine neue Gummischicht aufgebracht werden muß.

Hinsichtlich der axialen Länge der Druckhülse unterliegt das Herstellungsverfahren gemäß Erfindung keinerlei Einschränkungen und es können damit Druckhülsen aller gängigen Längen hergestellt werden.

Ein Ausführungsbeispiel einer nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Druckhülse wird im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Die einzige Figur der Zeichnung zeigt eine Innenhülse und eine Außenhülse vor ihrem Ineinanderschieben zu einer Druckhülse, jeweils im Längsschnitt.

Im rechten Teil der Zeichnung ist der linke Endbereich einer hohlzylindrischen Innenhülse 1 erkennbar, wobei die Innenhülse 1 hier aus insgesamt vier konzentrischen Lagen 11, 12, 13, 14 besteht. Das Innere 10 der Innenhülse 1 ist hohl.

Die radial innere, erste Lage 11 besteht aus einem faserverstärkten Kunststoff, wobei die Fasern Glasfasern, Kohlefasern, Aramidfasern oder ähnliche Fasern sein können. Die Lage 11 hat eine relativ hohe Dichte und eine entsprechend hohe Festigkeit und Starrheit.

In Radialrichtung nach außen schließt sich an die erste Lage die zweite Lage 12 an, die hier aus einem elastisch-kompressiblen Kunststoff besteht. Die nächstfolgende Lage 13 ist im Vergleich zu den übrigen drei Lagen in Radialrichtung gemessen relativ dick und besteht aus einem Kunststoff niedrigerer Dichte, z.B. einem Hartschaumkunststoff. Durch Variation der Dicke insbesondere dieser Lage 13 kann der Außendurchmesser der Innenhülse 1 bei gleichbleibendem Innendurchmesser in einem großen Bereich variiert werden, ohne daß das Gewicht der Innenhülse 1 bei großer Dicke der Schicht 13 zu hoch wird.

Die vierte, radial äußere Lage 14 ist aus einem besonders festen Duromer mit einer vergleichsweise hohen Dichte und entsprechender Festigkeit und Starrheit ausgeführt, wobei diese Lage 14 wahlweise mit oder ohne Faserverstärkung hergestellt werden kann.

Zur Erzielung einer möglichst genauen Hohlzylinderform der Innenhülse 1 werden die einzelnen Lagen 11 bis 14 zweckmäßig auf einem Mutterkern, der sich bei der Herstellung der Innenhülse 1 im Inneren 10 befindet, erzeugt. Die Schritte zur Herstellung der einzelnen Lagen sind an sich bekannt und müssen hier nicht näher erläutert werden.

Im linken Teil der Zeichnung ist der rechte Endbereich einer Außenhülse 2 erkennbar, die ebenfalls hohlzylindrisch ist und hier mit zwei Lagen 21, 22 ausgeführt ist. Das Innere 20 der Außenhülse 2 ist ebenfalls hohl, wobei der Innendurchmesser der Außenhülse 2 geringfügig, d.h. in der Größenordnung von 0,5 bis 2%, kleiner ist als der Außendurchmesser der Innenhülse 1.

Die radial innere Lage 21 der Außenhülse 2 besteht hier ebenfalls aus einem faserverstärkten Kunststoff und besitzt eine entsprechend hohe Festigkeit und Starrheit.

Die äußere Lage 22 der Außenhülse 2 ist eine Gummischicht, die in einem Autoklaven unter entsprechenden hohen Temperaturen und Drücken auf den Außenumfang der inneren Lage 21 aufvulkanisiert ist. Das die innere Lage 21 der Außenhülse 2 bildende Material muß dementsprechend so ausgewählt werden, daß es den Temperaturen und Drücken, die bei der Vulkanisation auftreten, schadlos standhält.

Zur Bildung der gewünschten Druckhülse, hier einer Druckhülse für das Flexodruckverfahren, werden die Innenhülse 1 und die Außenhülse 2 ineinandergeschoben, was durch die Bewegungspfeile 39 angedeutet ist. Um dieses Ineinanderschieben zu ermöglichen, benutzt man ein Luftkissen. Zur Erzeugung dieses Luftkissens ist auf das in der Zeichnung sichtbar linke Stirnende 15 der Innenhülse 1 ein Adapter 3 lösbar aufgesetzt. Der Adapter 3 ist rotationssymmetrisch aufgebaut und konzentrisch zur Längsmittelachse 5 der Innenhülse 1 angeordnet. An seiner in der Zeichnung rechten, der Innenhülse 1 zugewandten Seite besitzt der Adapter 3 einen zylindrischen Ansatz 30, der genau in das hohle Innere 10 der Innenhülse 1 paßt. Der Außenumfang 36 des Adapters 3 besitzt einen Außendurchmesser, der mit dem Außendurchmesser der Innenhülse 1 übereinstimmt. Zur linken, der Außenhülse 2 zugewandten Stirnseite 35 hin ist der Außenumfang 36 mit einer Einlaufschräge 37 versehen.

Für die Zuführung und Verteilung von Druckluft zur Bildung des gewünschten Luftkissens ist in dem Adapter von der Stirnseite 35 ausgehend ein Zentralkanal 32 in Form einer zur Längsmittelachse 5 konzentrischen Sackbohrung vorgesehen, von dessen rechtem Ende ausgehend zwei Radialkanäle 33 zum Außenumfang 36 verlaufen und dort in Luftaustrittsöffnungen 34 enden. An das stirnseitige Ende des Zentralkanals 32 ist ein Druckluftschlauch 4 lösbar angeschlossen, der durch das Innere 20 der Außenhülse 2 geführt ist und in nicht dargestellter Weise mit einer Druckluftquelle verbunden ist.

Für das Ineinanderschieben von Innenhülse 1 und Außenhülse 2 wird über den Druckluftschlauch 4 Druckluft durch den Adapter 3 zu dessen Außenumfang 36 geleitet. Sobald die Außenhülse 2 mit ihrem dem Stirnende 25 benachbarten Innenumfangsbereich die Luftaustrittsöffnungen 34 am Außenumfang 36 des Adapters 3 überdeckt, bildet sich zwischen diesen ein Luftkissen aus, das ein Ineinanderschieben von Innenhülse 1 und Außenhülse 2 mit geringem Kraftaufwand und mit geringer Reibung erlaubt. Sobald die Innenhülse 1 und die Außenhülse 2 vollständig ineinandergeschoben sind, wird die Druckluftzufuhr eingestellt, wodurch das Luftkissen entweicht und die zuvor aufgeweitete Außenhülse 2 sich wieder auf ihren ursprünglichen Innendurchmesser verkleinert. Dies führt zu einem strammen, durch Reibschluß bewirkten Sitz der

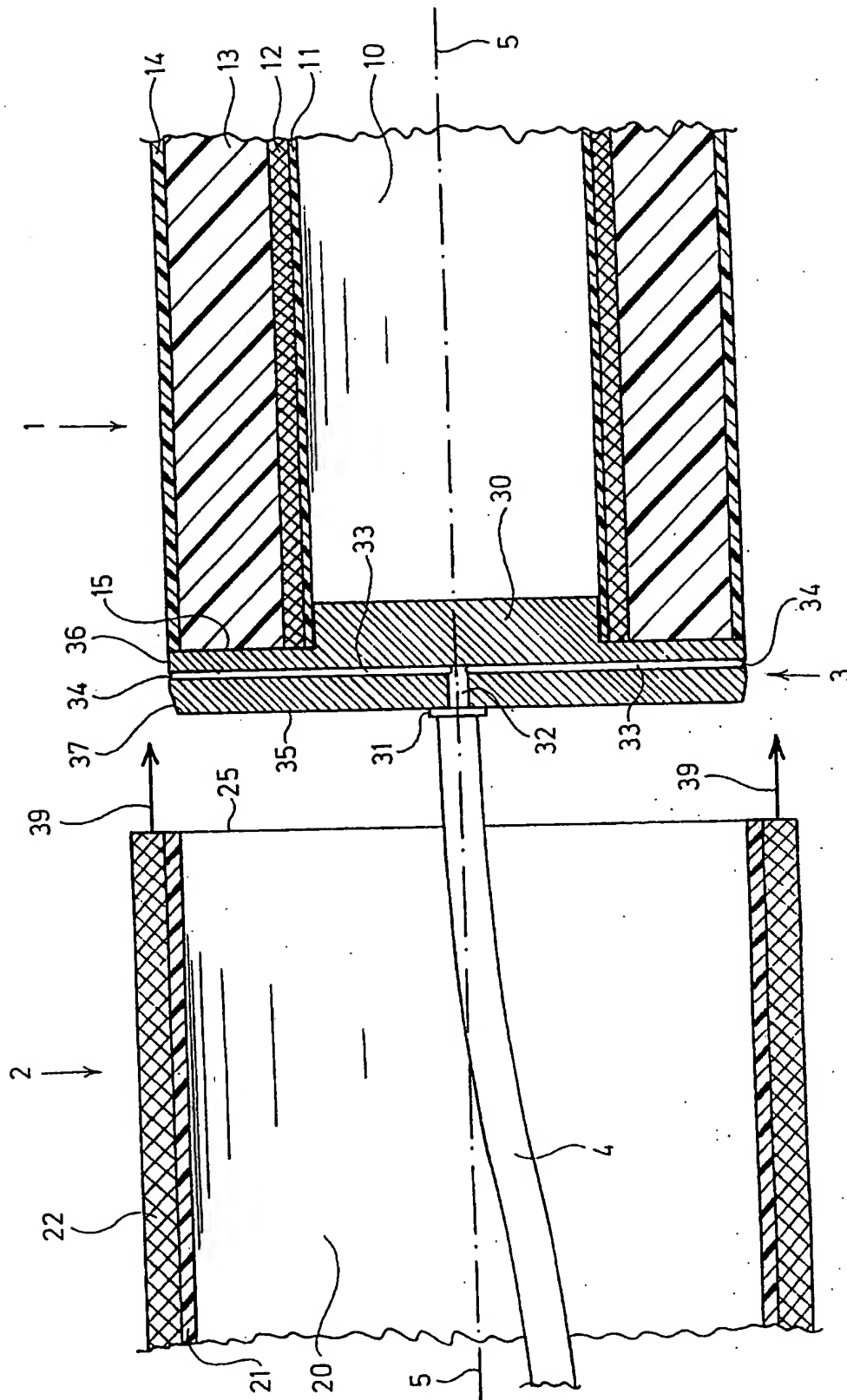
Außenhülse 2 auf der Innenhülse 1, wodurch die fertige Druckhülse mechanische Eigenschaften erhält, die denen eines einstückig hergestellten Körpers entsprechen.

Der Adapter 3 wird nach dem Ineinanderschieben von Innenhülse 1 und Außenhülse 2 wieder entfernt und wird für den laufenden Betrieb der kompletten Druckhülse nicht mehr benötigt.

Die komplette Druckhülse kann dann, wie bekannt und üblich, ebenfalls mittels eines Luftkissens auf eine hier nicht dargestellte Kernwalze aufgeschoben und durch Wegnahme des Luftkissens auf der Kernwalze fixiert werden. Das Abziehen der kompletten Druckhülse von der Kernwalze erfolgt dann ebenfalls auf bekannte Art und Weise mittels eines Luftkissens.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer nahtlosen Druckhülse, insbesondere für einen Flexodruckzylinder, die zur Bildung eines Druckzylinders mittels eines Druckluftkissens unter elastischer Aufweitung auf eine Kernwalze aufschiebbar ist und in gleicher Weise von dieser abziehbar ist, mit folgenden Verfahrensschritten:
 - es wird eine ein- oder mehrlagige, hohlzylindrische Innenhülse (1) aus Kunststoff erzeugt, deren Innendurchmesser geringfügig kleiner ist als der Außendurchmesser der zugehörigen Kernwalze, mit der zusammen die Druckhülse später den Druckzylinder bildet,
 - es wird getrennt von der Innenhülse (1) eine einoder mehrlagige, hohlzylindrische Außenhülse (2) aus Kunststoff erzeugt, deren Innendurchmesser geringfügig kleiner ist als der Außendurchmesser der Innenhülse (1),
 - die Außenhülse (2) wird an ihrem Außenumfang mit einer Gummischicht (22) versehen,
 - die Außenhülse (2) und die Innenhülse (1) werden zur Bildung der Druckhülse unter vorübergehender elastischer Vergrößerung des Innendurchmessers der Außenhülse (2) ineinandergeschoben und durch Reibschluß gegeneinander fixiert,
 - die Gummischicht (22) wird außenseitig auf eine zylindrische Umfangsform oberflächenbearbeitet, insbesondere geschliffen, und
 - die Oberfläche der Gummischicht (22) wird graviert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenhülse (1) und die Außenhülse (2) zumindest teilweise aus faserverstärktem Kunststoff erzeugt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenhülse (1) mit vier Lagen (11, 12, 13, 14) erzeugt wird, wobei die
 - erste, radial innere Lage (11) aus faserverstärktem Kunststoff höherer Dichte, die zweite Lage (12) aus einem elastisch-kompressiblen Kunststoff, die dritte Lage (13) aus einem Kunststoff geringerer Dichte und die vierte, radial äußere Lage (14) aus besonders festem Duromer höherer Dichte gebildet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Kunststoff für die dritte Lage (13) ein Hartschaumkunststoff verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenhülse (2) zumindest teilweise aus faserverstärktem Kunststoff gebildet wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenumfangsfläche der Innenhülse (1) vor dem Ineinanderschieben von Innenhülse und Außenhülse zylindrisch oberflächenbearbeitet, insbesondere geschliffen, wird.
7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ineinanderschieben von Innenhülse (1) und Außenhülse (2) unter Anwendung eines Druckluftkissens vorgenommen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem Ineinanderschieben von Innenhülse (1) und Außenhülse (2) auf das eine Stirnende (15) der Innenhülse (1) ein Adapter (3) lösbar aufgesetzt wird, dessen Außendurchmesser mit dem Außendurchmesser der Innenhülse (1) übereinstimmt, daß während des Ineinanderschiebens von Innenhülse (1) und Außenhülse (2) durch den Adapter (3) Druckluft zu mindestens einer Druckluftaustrittsöffnung (34) am Außenumfang (36) des Adapters (3) geleitet wird und daß nach dem Ineinanderschieben von Innenhülse (1) und Außenhülse (2) der Adapter (3) entfernt wird.
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gravieren der Oberfläche der Gummischicht (22) mittels Lasergravur erfolgt.
10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenhülse (1) mit einer in Radialrichtung gemessenen Materialdicke zwischen 5 und 100 mm erzeugt wird.
11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenhülse (2) mit einer in Radialrichtung einschließlich der Gummischicht (22) gemessenen Materialdicke zwischen 8 und 15 mm erzeugt wird, wovon die Dicke der Gummischicht zwischen 3 und 10 mm beträgt.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 10 9719

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
X	EP-A-0 546 973 (FRANCILLE JEAN ;FRANCILLE PHILIPPE (FR)) 16.Juni 1993 * das ganze Dokument *	1
A	US-A-5 216 954 (THOMPSON WILLIAM L) 8.Juni 1993 * das ganze Dokument *	1
P,X	EP-A-0 711 665 (FRANCILLE JEAN ;FRANCILLE PHILIPPE (FR)) 15.Mai 1996 * das ganze Dokument *	1
E	EP-A-0 732 201 (ROSSINI ERMINIO SPA) 18.September 1996 * das ganze Dokument *	1
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchemort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	22.Oktober 1996	Rasschaert, A
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>		

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)